



**ANALISIS RISIKO KECELAKAAN KERJA
DI LABORATORIUM PENGUJIAN PADA PERUSAHAAN
JASA LINGKUNGAN HIDUP DAN KALIBRASI DENGAN
MENGUNAKAN METODE FMEA DAN HAZOP**



LAPORAN SKRIPSI

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

**FIVI ELISTIANA
41621110007**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK/PROGRAM SARJANA
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
(2023)**



**ANALISIS RISIKO KECELAKAAN KERJA
DI LABORATORIUM PENGUJIAN PADA PERUSAHAAN
JASA LINGKUNGAN HIDUP DAN KALIBRASI DENGAN
MENGUNAKAN METODE FMEA DAN HAZOP**

LAPORAN SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

**FIVI ELISTIANA
41621110007**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK/PROGRAM SARJANA
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
(2023)**

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fivi Elistiana
NIM : 41621110007
Program Studi : Teknik Industri
Judul Laporan Skripsi : Analisis Risiko Kecelakaan Kerja di Laboratorium Pengujian Pada Perusahaan Jasa Lingkungan Hidup dan Kalibrasi dengan Menggunakan Metode FMEA dan HAZOP

Menyatakan bahwa Laporan Skripsi yang telah saya buat merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 27 November 2023

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



Fivi Elistiana




HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Fivi Elistiana
NIM : 41621110007
Program Studi : Teknik Industri
Judul Laporan Skripsi : Analisis Risiko Kecelakaan Kerja di Laboratorium Pengujian Pada Perusahaan Jasa Lingkungan Hidup dan Kalibrasi dengan Menggunakan Metode FMEA dan HAZOP

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana/Strata 1 pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik/Program Sarjana Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Pembimbing : Ir. Torik, M.T. ()
NIDN : 0322115701
Ketua Penguji : Dr. Humiras Hardi Purba, S.T., M.T. ()
NIDN : 0322027103
Anggota Penguji : Ir. Silvi Ariyanti, M.Sc. ()
NIDN : 0130107201

Jakarta, 15 Desember 2023

Mengetahui,

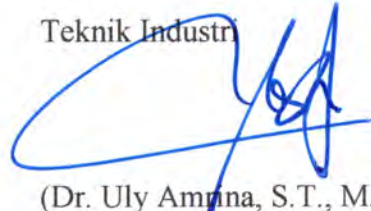
Dekan Fakultas Teknik



(Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.)

Ketua Program Studi

Teknik Industri



(Dr. Uly Amrina, S.T., M.M.)

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan laporan skripsi ini. Penulisan Laporan Skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Industri pada Fakultas Teknik Program Sarjana Universitas Mercu Buana. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan Laporan Skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Andi Andriansyah, M.Eng selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Ibu Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik.
3. Ibu Dr. Uly Amrina, S.T., M.M. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri.
4. Bapak Ir. Torik, M.T. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Dr. Humiras Hardi Purba, S.T., M.T. dan Ibu Ir. Silvi Ariyanti, M.Sc. atas koreksi dan arahan serta masukannya.
6. Ibu Bonitasari Nurul Alfa, S.T., M.M., M.Sc. selaku dosen mata kuliah Skripsi.
7. Ayah, Ibu Kakak dan Adik atas doa, kasih sayang, dukungan, dan segala pengorbanan yang tiada terhingga kepada penulis hingga saat ini.
8. Seluruh dosen dan karyawan Universitas Mercu Buana, khususnya Dosen jurusan Teknik Industri atas semua ilmu yang telah diberikan.
9. Teman seperjuangan Teknik Industri S1 Reguler 2 Universitas Mercu Buana, terimakasih atas kerjasamanya selama ini.
10. Rekan-rekan tempat perusahaan saya bekerja yang telah membantu dalam penelitian ini, khususnya divisi laboratorium yang telah memberikan masukkan dalam penyusunan laporan skripsi ini.

11. Teman sijeuni yang telah memberikan semangat dan motivasi selama ini dalam mengerjakan skripsi.

12. Seluruh anggota NCT yang telah memberikan semangat selama mengerjakan skripsi.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Laporan Skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, 27 November 2023

Fivi Elistiana



HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fivi Elistiana
NIM : 41621110007
Program Studi : Teknik Industri
Judul Laporan Skripsi : Analisis Risiko Kecelakaan Kerja di Laboratorium Pengujian Pada Perusahaan Jasa Lingkungan Hidup dan Kalibrasi dengan Menggunakan Metode FMEA dan HAZOP

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul diatas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Laporan Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 27 November 2023

Yang menyatakan,



Fivi Elistiana

ABSTRAK

Nama : Fivi Elistiana
NIM : 41621110007
Program Studi : Teknik Industri
Judul Laporan Skripsi : Analisis Risiko Kecelakaan Kerja di Laboratorium Pengujian Pada Perusahaan Jasa Lingkungan Hidup dan Kalibrasi dengan Menggunakan Metode FMEA dan HAZOP
Pembimbing : Ir. Torik, M.T.

Perusahaan jasa lingkungan hidup dan kalibrasi yang berdiri sejak tahun 1990 merupakan perusahaan yang memberikan jasa layanan bidang lingkungan hidup. Sebagai perusahaan jasa tentunya memberikan pelayanan atas hasil pengujian yang menjamin mutu, kevalidan dan ketelitian, serta tetap menjaga keselamatan dan kesehatan kerja di laboratorium. Bekerja di laboratorium sangat rentan terhadap risiko bahaya kesehatan dan keselamatan pekerja. Masalah ini perlu diatasi dengan metode FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) dan HAZOP (*Hazard and Operability Study*) yang bertujuan untuk mengidentifikasi kecelakaan kerja yang terjadi, penyebab dominannya, serta melakukan upaya perbaikan terhadap kecelakaan kerja yang terjadi. Pada FMEA dilakukan penilaian terhadap tingkat *severity*, *occurrence*, dan *detection* terhadap kecelakaan kerja yang terjadi di laboratorium, kemudian dihitung nilai RPN (*Risk Priority Number*). Pada HAZOP dilakukan penilaian terhadap tingkat *likelihood* dan *consequences* terhadap kecelakaan kerja, kemudian dihitung skor risikonya dan dikategorikan dengan *Risk Level*. Hasil perhitungan RPN diketahui potensi bahaya yang tertinggi yaitu alat gelas pecah dengan nilai RPN sebesar 720. Potensi penyebabnya yaitu karena penempatan alat gelas yang tidak baik. Oleh karena itu upaya perbaikan untuk mengurangi kecelakaan kerja tersebut dengan dilakukannya pengecekan alat gelas yang masih layak pakai serta penempatan alat gelas yang sesuai dengan 5R. Perhitungan skor risiko pada metode HAZOP didapat 4 potensi bahaya dengan *Risk Level Extreme* yaitu alat gelas pecah, terhirup bahan kimia, tumpahan bahan kimia dan terciprat bahan kimia dengan masing-masing skor risiko 20;20;16;12. Sedangkan 1 potensi bahaya dengan *Risk Level High* yaitu terjatuh atau terpeleset dengan skor nilai 12.

Kata Kunci: Laboratorium, Kecelakaan Kerja, FMEA, HAZOP

ABSTRACT

Name : Fivi Elistiana
NIM : 41621110007
Study Program : Industrial Engineering
Title Internship Report : Risk Analysis of Work Accident in the Testing Laboratory at Environmental and Calibration Service Company Using the FMEA and HAZOP Methods
Counsellor : Ir. Torik, M.T.

Founded in 1990, Environmental and Calibration Company is a company that provides environmental services. As a service company, it naturally provides test result services that guarantee quality, validity and accuracy as well as the maintenance of occupational safety and health protection in the laboratory. Working in a laboratory is highly susceptible to health and safety risks for workers. This problem must be addressed using the FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) and HAZOP (Hazard and Operability Study) methods, which aim at identify occurring industrial accidents, the main causes and make efforts to eliminate occurring industrial accidents. FMEA involves assessing the severity, occurrence and detection of occupational accidents that frequently occur in the testing laboratory. The results are then calculated using the RPN (Risk Priority Number). In HAZOP, an assessment of the probability and consequences of industrial accidents is carried out, then the risk value is calculated and categorized by risk level. The results of the RPN calculation, it is known that broken glass with an RPN value of 720 the biggest potential hazard. The possible cause is break glassware placement. Therefore, it is an improvement measure to reduce workplace accidents by checking glassware that is still fit for use and placing glassware in accordance with 5R. When calculating the risk score using the HAZOP method, four potential hazards with a risk level of Extreme were identified, namely broken glass, chemical inhalation, chemical spills, and splashes chemicals with a risk score of 20;20;16 and 12. There is now 1 potential hazard with a risk level of High, namely falls or slips with a value of 12.

Keywords: *Laboratory, Work Accident, FMEA, HAZOP*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Konsep dan Teori	6
2.1.1 Pengertian Kesehatan dan Keselamatan Kerja.....	6
2.1.2 Tujuan Keselamatan Kerja	6
2.1.3 Kecelakaan Kerja	7
2.1.4 Jenis Kecelakaan Kerja	8
2.1.5 Faktor Penyebab Kecelakaan Kerja	10
2.1.6 Pencegahan Kecelakaan Kerja	11
2.1.7 Pengertian Risiko	13
2.1.8 Identifikasi Risiko	13
2.1.9 Laboratorium	15

2.1.10	Bahaya di Laboratorium.....	15
2.1.11	<i>Failure Mode and Effect Analysis</i>	17
2.1.12	Jenis-Jenis FMEA.....	17
2.1.13	Tahap Pembuatan FMEA.....	18
2.1.14	<i>Hazard and Operability Study</i>	20
2.1.15	Tahapan Metode <i>Harzard and Operability Study</i>	21
2.2	Penelitian Terdahulu.....	24
2.3	Kerangka Pemikiran.....	29
BAB III	METODE PENELITIAN.....	30
3.1	Jenis Penelitian.....	30
3.2	Jenis Data dan Informasi.....	30
3.3	Metode Pengumpulan Data.....	31
3.4	Metode Pengolahan Data.....	34
3.5	Langkah-Langkah Penelitian.....	35
BAB IV	PEMBAHASAN.....	37
4.1	Pengumpulan Data.....	37
4.1.1	Sejarah Perusahaan.....	37
4.1.2	Divisi <i>Laboratory</i>	38
4.1.3	Data Kecelakaan Kerja di Laboratorium Pengujian.....	40
4.1.4	Identifikasi FMEA dan HAZOP.....	43
4.1.5	Pengumpulan Data Hasil Kuesioner.....	43
4.2	Pengolahan Data.....	53
4.2.1	Uji Validitas dan Reliabilitas Hasil Kuesioner FMEA dan HAZOP.....	54
4.2.2	Hasil Identifikasi FMEA da Laboratorium Pengujian.....	58
4.2.3	Hasil Identifikasi HAZOP di Laboratorium Pengujian.....	61
4.3	Hasil dan Pembahasan.....	63
4.3.1	Hasil Analisa <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA) dan <i>Hazard and Operability Study</i> (HAZOP).....	63

4.3.2 Pembahasan Hasil Analisa <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA) dan <i>Hazard and Operability Study</i> (HAZOP)	64
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	67
5.1 Kesimpulan.....	67
5.2 Saran.....	68
DAFTAR PUSTAKA	69
LAMPIRAN	73



DAFTAR TABEL

Tabel 1. 2 Data Kecelakaan Kerja di Laboratorium Tahun 2022	2
Tabel 2. 1 Tabel Potensi Bahaya Keselamatan dan Kesehatan Kerja.....	9
Tabel 2. 2 Skala Severity FMEA	19
Tabel 2. 3 Skala Occurence FMEA	19
Tabel 2. 4 Skala Detection FMEA	20
Tabel 2. 5 Kriteria Likelihood.....	22
Tabel 2. 6 Kriteria Konsekuensi.....	22
Tabel 2. 7 Tabel Risk Matrik	23
Tabel 2. 8 Indikator Level Risiko	24
Tabel 2. 9 Jurnal Penelitian Terdahulu	24
Tabel 3. 1 Identifikasi FMEA	32
Tabel 3. 2 Identifikasi HAZOP	33
Tabel 4. 1 Jenis Kegiatan di Laboratorium Pengujian	40
Tabel 4. 2 Jenis Kegiatan dan Bahaya di Laboratorium Pengujian	40
Tabel 4. 3 Data Kecelakaan Kerja di Laboratorium Pengujian Periode Januari - Desember 2022.....	41
Tabel 4. 4 Frekuensi Kejadian Kecelakaan Kerja di Laboratorium.....	43
Tabel 4. 5 Rekap Hasil Kuesioner Identifikasi FMEA	44
Tabel 4. 6 Rekap Hasil Kuesioner Identifikasi HAZOP	52
Tabel 4. 7 Uji Validitas Tingkat Severity	54
Tabel 4. 8 Uji Reliabilitas Tingkat Severity.....	54
Tabel 4. 9 Uji Validitas Tingkat Occurence	55
Tabel 4. 10 Uji Reliabilitas Tingkat Occurence.....	55
Tabel 4. 11 Uji Validitas Tingkat Detection	56
Tabel 4. 12 Uji Reliabilitas Tingkat Detection	56
Tabel 4. 13 Uji Validitas Tingkat Likelihood	57
Tabel 4. 14 Uji Reliabilitas Tingkat Likelihood	57
Tabel 4. 15 Uji Validitas Tingkat Consequences.....	58
Tabel 4. 16 Uji Reliabilitas Tingkat Consequences	58

Tabel 4. 17 Hasil Identifikasi FMEA di Laboratorium Pengujian.....	60
Tabel 4. 18 Hasil Identifikasi HAZOP di Laboratorium Pengujian.....	62



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kerangka Pemikiran.....	29
Gambar 3. 2 Langkah-langkah Penelitian.....	36
Gambar 4. 1 Alur Proses Penerimaan Sampel di Perusahaan.....	39



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Struktur Organisasi Perusahaan.....	73
Lampiran 2 Instruksi Kerja Pengujian Amonia di Laboratorium	74
Lampiran 3 Tabel Korelasi <i>Severity, Occurance dan Detection</i> FMEA	77
Lampiran 4 Tabel Korelasi <i>Likelihood dan Consequences</i> HAZOP	84
Lampiran 5 Tabel R-Hitung	86
Lampiran 6 Hasil Kuesioner Identifikasi FMEA	87
Lampiran 7 Hasil Kuesioner Identifikasi HAZOP.....	93

